The People's Republic of China

EDICT OF GOVERNMENT

GB 24510 (2009) (Chinese): 9 Percent Nickel steel plates for pressure vessels with specified low temperature properties

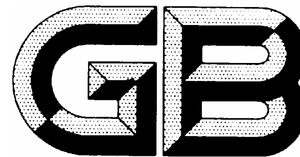


BLANK PAGE





ICS 77.140.50
H46



中华人民共和国国家标准

GB XXXX-200X

低温压力容器用9％Ni钢板

9%Nickel steel plates for pressure vessels with specified low temperature properties

【报批稿】

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

前　　言

本标准的第 4.2 条、第 5.6.2 条、第 5.7 条为推荐性的，其余技术内容为强制性的。

本标准的制定参照 EN 10028-4:2003《耐压平板钢产品 第四部分：特定低温性能的 Ni 合金钢》标准、中国船级社 CCS 规范、ASME A553-2007《压力容器用淬火+回火 8-9%Ni 合金钢规范》和 JIS G 3127-2005《低温压力容器用镍钢板》标准中相关规定。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会（SAC/TC183）归口。

本标准主要起草单位：鞍钢股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、太原钢铁（集团）有限公司。

本标准主要起草人：刘徐源、朴志民、王晓虎、潘涛、郝瑞琴、刘东风、侯加平、郑英杰。

低温压力容器用 9%Ni 钢板

1 范围

本标准规定了低温压力容器用 9%Ni 钢板的订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于制造液化天然气（LNG）储罐、液化天然气（LNG）船舶等低温压力容器用厚度不大于 50mm 的 9%Ni 钢板（以下简称钢板）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法（GB/T 223.5-2008，ISO 4829-1:1986，ISO 4829-2:1988，MOD）

GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青S分光光度法

GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量

GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量

GB/T 223.16 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量

GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量

GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法

GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法

GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量

GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法

GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量

GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量

GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法（GB/T 223.67-2008，ISO 10701:1994，IDT）

GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228-2002，eqv ISO 6892:1998)

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法（GB/T 229-2007，ISO 148-1:2006，MOD）

GB/T 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 709-2006 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差（ISO 7452:2002，ISO 16160：2000，NEQ）

GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备（GB/T 2975-1998，eqv ISO 377:1997）

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法(常规法)

GB/T 17505 钢及钢产品交货一般技术要求(GB/T 17505-1998，eqv ISO 404:1992)

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法（GB/T 20066-2006，ISO 14284:1996，IDT）

GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法（常规方法）（GB/T

20123-2006，ISO 15350:2000，IDT）

GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法（常规方法）(GB/T 20124-2006，ISO 15351:1999，IDT）

JB/T 4730.3 承压设备无损检测 第3部分:超声检测

YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定原则

3 订货内容

订货时，用户应提供下列信息，并在合同中注明：

a）本标准编号；

b）牌号；

d）尺寸；

f）交货状态；

c）重量；

g）特殊要求。

4 尺寸、外形、重量及允许偏差

4.1 钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合GB/T 709－2006的规定。钢板厚度允许偏差符合GB/T 709－2006中B类偏差的规定。

4.2 经供需双方协商，并在合同中注明，需方可对钢板的厚度允许偏差另行规定。

5 技术要求

5.1 牌号和化学成分

5.1.1 钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表1的规定。

表1

牌号	化学成分[a,b]（质量分数）%									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	V	Mo
				不大于						
9Ni490	≤0.10	≤0.35	0.30～0.80	0.015	0.010	8.50～10.0	≤0.25	≤0.35	≤0.05	≤0.10
9Ni590A				0.015	0.010				≤0.05	
9Ni590B				0.010	0.005				≤0.01	
[a] 当钢中含有Al（Als≥0.015%）或其它固氮元素时，N≤0.012%，否则N≤0.009%。										
[b] （Cr+Mo+Cu）≤0.50%。										

5.1.2 为改善钢的性能，可添加表1之外的其它微量合金元素。

5.1.3 钢板的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

5.2 冶炼方法

钢由氧气转炉或电炉冶炼，并应进行炉外精炼。

5.3 交货状态

钢板的交货状态应符合表2的规定。

表2

牌号	交货状态
9Ni490	两次正火+回火（NNT）
9Ni590A[a]	淬火+回火或两次淬火+回火（QT、QLT）
9Ni590B[a]	
[a] 厚度不大于15mm的钢板可采用两次正火+回火（NNT）状态交货。	

5.4 力学性能

5.4.1 钢板的力学性能应符合表3的规定。

5.4.2 对厚度为 6mm～<12mm 的钢板取冲击试验试样时，可分别取 5mm×10mm×55mm 和 7.5mm×10mm×55mm 的试样，此时冲击功吸收能量应分别不小于规定值的 50%和 75%。厚度小于 6mm 的钢板不做冲击试验。

5.4.3 钢板的冲击试验结果按一组 3 个试样的算术平均值进行计算，允许其中有 1 个试验值低于规定值，但不应低于规定值的 70%。

表 3

牌号	钢板厚度 mm	拉伸试验[a]			V 型冲击试验	
		屈服强度R_{eH} MPa	抗拉强度R_m MPa	断后伸长率 A %	冲击吸收能量KV_2 J	
					试验温度 ℃	横向试样
9Ni490	t≤30	≥490	640～830	≥18	-196	≥40
	30<t≤50	≥480				
9Ni590A	t≤30	≥590	680～820	≥18	-196	≥50
	30<t≤50	≥575				
9Ni590B	t≤30	≥590	680～820	≥18	-196	≥80
	30<t≤50	≥575				
[a] 当屈服不明显时，可测量$R_{p0.2}$代替上屈服强度。						

5.5 表面质量

5.5.1 钢板表面不允许存在裂纹、气泡、结疤、折叠和夹杂等对使用有害的缺陷。钢板不应有分层。如有上述表面缺陷允许清理，清理深度从钢板实际尺寸算起，应不大于钢板厚度允许公差之半，并应保证清理处钢板的最小厚度，缺陷清理处应平滑无棱角。

5.5.2 其它缺陷允许存在，但其深度从钢板实际尺寸算起，应不超过钢板厚度允许公差之半，并应保证缺陷处钢板厚度不小于钢板允许最小厚度。

5.6 超声波检测

5.6.1 钢板应逐张进行超声波检测。

5.6.2 超声波检测方法及级别由供需双方商定。未注明时，应符合 JB/T 4730.3 中 I 级的规定。

5.7 特殊要求

经供需双方协商，并在合同中注明，可对钢板提出其它特殊要求。

6 试验方法

每批钢板的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表 4 的规定。

表 4

序号	检验项目	取样数量 个	取样部位及方法	试验方法
1	化学成分	1/每炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124
2	拉伸试验	1/批	GB/T 2975、7.3、7.4	GB/T 228
3	冲击试验	3/批	GB/T 2975、7.3、7.4	GB/T 229
4	超声波检测	逐张	--	JB/T 4730.3
5	尺寸、外形	逐张	--	GB/T 709-2006及适合的量具
6	表面质量	逐张	--	目视及测量
注：当钢板长度不大于15000mm时，在钢板一端取样；钢板长度大于15000mm时，在钢板两端取样。				

7 检验规则

7.1 钢板的质量由供方质量技术监督部门进行检查和验收。

7.2　钢板应按批检查和验收，每张钢板为一批。

7.3　纵轧钢板的拉伸、冲击试样应取自钢板宽度的 1/4 处。横轧钢板的拉伸、冲击试样在钢板宽度的任意位置切取。

7.4　厚度大于 25mm 钢板的拉伸、冲击试样的轴线应尽量靠近钢板厚度的 1/4 处，拉伸试样采用 GB/T 228 中 R4 号试样；厚度不大于 25mm 钢板，拉伸试样取全厚试样 P10 号试样；冲击试样应靠近轧制表面 1mm～2mm 制取。

7.5　夏比（V 型缺口）低温冲击试验结果，不符合 5.4.3 规定时，应从同一张钢板(或同一样坯)上再取 3 个试样进行复验，前后两组 6 个试样的冲击平均值应不低于规定值，允许有 2 个试样小于规定值，但其中小于规定值 70%的试样只允许有 1 个。

7.6　其他检验项目的复验与判定按 GB/T 17505 的有关规定执行。

7.7　复验不合格的钢板，允许重新进行热处理，作为新的一批提交检验。

7.8　除非在合同或订单中另有规定，当需要评定试验结果是否符合规定值，所给出力学性能和化学成分试验结果应修约，其修约方法应按 YB/T 081 的规定进行。

8　包装、标志和质量证明书

钢板的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。

附录 A

（资料性附录）

牌号对照表

本标准与国内外牌号对照见表 A.1。

表 A.1

标准号	本标准	EN 10028-4:2003	JIS G 3127-2005	CCS 规范 2007	ASME A553-2006	ASME A353-2004
牌号	9Ni490	X8Ni9+NT640	SL9N520	9Ni		A353
	9Ni590A	X8Ni9+QT680	SL9N590		A553 Ⅰ类	
	9Ni590B	X7Ni9				